

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-063714

(43)Date of publication of application : 28.02.2002

(51)Int.Cl. G11B 5/738
G11B 5/65
G11B 5/667
H01F 10/08

(21)Application number : 2000-249727 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
SHOWA DENKO KK

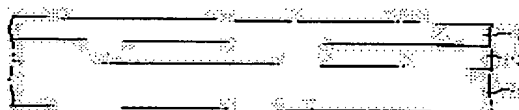
(22)Date of filing : 21.08.2000 (72)Inventor : OGIWARA HIDEO
HIKOSAKA KAZUYUKI
OIKAWA SOICHI
SAKAI HIROSHI
SHIMIZU KENJI

**(54) PERPENDICULAR MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND PERPENDICULAR
MAGNETIC RECORDING AND REPRODUCING APPARATUS**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a
perpendicular magnetic recording medium low in noise
and capable of performing a high density recording.

SOLUTION: The perpendicular magnetic recording
medium has a layer showing super-paramagnetism as
a base layer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

[Kind of final disposal of application other
than the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-63714

(P 2 0 0 2 - 6 3 7 1 4 A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
G11B 5/738		G11B 5/738	5D006
5/65		5/65	5E049
5/667		5/667	
H01F 10/08		H01F 10/08	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2000-249727 (P 2000-249727)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成12年8月21日 (2000.8.21)	(71) 出願人	000002004 昭和電工株式会社 東京都港区芝大門1丁目13番9号
		(72) 発明者	荻原 英夫 東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会 社東芝青梅工場内
		(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

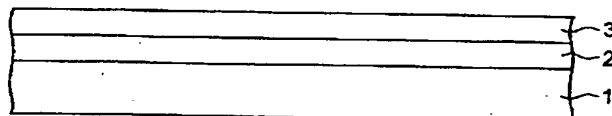
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 垂直磁気記録媒体及び垂直磁気記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 低ノイズでかつ高密度記録が可能な垂直磁気記録媒体を提供する

【解決手段】 下地膜として超常磁性を示す層を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非磁性基板と、該非磁性基板上に形成された下地膜と、該下地膜上に形成された垂直磁性層とを具備する垂直磁気記録媒体において、前記下地膜は、超常磁性を示す層で構成されていることを特徴とする垂直磁気記録媒体。

【請求項 2】 前記超常磁性を示す層は、超常磁性を示す軟磁性材料の微粒子から構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の垂直磁気記録媒体。

【請求項 3】 前記超常磁性を示す層は、非磁性母材中に超常磁性を示す軟磁性材料の微粒子が分散されたグラニュラー構造を有することを特徴とする請求項 1 に記載の垂直磁気記録媒体。

【請求項 4】 前記超常磁性を示す層は、記録ヘッド磁界反転時間に相当する 10^{-8} 秒のオーダーに対し、印加磁界 3950 A/m (50 Oe) 以下で飽和磁化を持ち、かつ 1 秒以上オーダーに対し、印加磁界 79000 A/m (10000 Oe) 以下で磁化が飽和しないことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の垂直磁気記録媒体。

【請求項 5】 前記超常磁性を示す層は、温度 T が 10 K 以下で磁気特性が軟磁性を示し、かつ常温付近で磁気特性が常磁性を示すことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の垂直磁気記録媒体。

【請求項 6】 前記超常磁性を示す層は、温度 T が常温付近で印加磁界 790000 A/m (10000 Oe) 以下において磁化が飽和せず、かつ 10 K 以下で印加磁界 3950 A/m (50 Oe) 以下で飽和磁化を持つことを特徴とした請求項 1 ないし 3 及び 6 のいずれか 1 項に記載の垂直磁気記録媒体。

【請求項 7】 垂直磁気記録媒体と、前記垂直磁気記録媒体を支持及び回転駆動する駆動手段と、前記垂直磁気記録媒体に対して情報の記録を行うための素子、及び記録された情報の再生を行うための素子を有する磁気ヘッドと、前記磁気ヘッドを前記垂直磁気記録媒体に対して移動自在に支持したキャリッジアッセンブリとを具備し、前記垂直磁気記録媒体は、非磁性基板と、該非磁性基板上に形成され、かつ超常磁性を示す層で構成された下地膜と、該下地膜上に形成された垂直磁性層とを具備することを特徴とする垂直磁気記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、計算機周辺記憶装置、画像及び音声記録等の磁気記録媒体に係り、特に垂直方向に記録する垂直磁気記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年のコンピュータの高性能化、画像・音声のデジタル化、高画質化に伴い、特に計算機周辺記憶装置 (HDD)、画像・音声記録装置 (DVR) などの分野において、より高密度の記録・再生が可能な磁

気記録媒体が要求されるようになってきている。

【0003】 例えば通常の面内記録において、記録ビットの微細化により、高記録密度を実現しようとする、記録磁化の熱揺らぎやヘッドの記録能よりも保磁力が高くなりすぎるなどの問題が生じる。これらの問題を回避するために、近年、垂直異方性を有する垂直磁化膜を用いた垂直磁気記録方式が提案されている。

【0004】 このような垂直磁気記録方式に使用される磁気記録媒体は、通常、軟磁性下地膜とその上に設けられた垂直磁化膜とから構成される。軟磁性下地膜としては、高透磁率かつ高飽和磁束密度のものが好ましいが、磁壁が生じるため、磁壁移動や磁壁の揺らぎによるスパイクノイズの発生、及び外部浮遊磁界による磁壁移動に起因する記録の消磁、減磁等の記録磁化の不安定性等の問題があった。

【0005】 このような磁壁の問題の対策として、例えば特開平 11-149628 号公報には、軟磁性下地膜を硬磁性材料の微粒子を用いたグラニュラー構造で構成することにより、磁壁が発生しない磁気記録媒体を得る技術が提案されている。しかしながら、このような構成の軟磁性下地膜は、常温で軟磁性を示すために残留磁化を持っており、この残留磁化の影響により、媒体ノイズが発生するという不具合があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その第 1 の目的は、低ノイズでかつ高密度記録が可能な垂直磁気記録媒体を提供することにある。

【0007】 その第 2 の目的は、低ノイズでかつ高密度記録が可能な垂直磁気記録装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の垂直磁気記録媒体は、非磁性基板と、該非磁性基板上に形成された下地膜と、該下地膜上に形成された垂直磁性層とを具備する垂直磁気記録媒体において、前記下地膜は、超常磁性を示す層で構成されていることを特徴とする。

【0009】 本発明の垂直磁気記録再生装置は、垂直磁気記録媒体と、前記垂直磁気記録媒体を支持及び回転駆動する駆動手段と、前記垂直磁気記録媒体に対して情報の記録を行うための素子、及び記録された情報の再生を行うための素子を有する磁気ヘッドと、前記磁気ヘッドを前記垂直磁気記録媒体に対して移動自在に支持したキャリッジアッセンブリとを具備し、前記垂直磁気記録媒体は、非磁性基板と、該非磁性基板上に形成され、かつ超常磁性を示す層で構成された下地膜と、該下地膜上に形成された垂直磁性層とを具備することを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】 本発明の垂直磁気記録媒体は、非磁性基板、下地膜、及び垂直磁性層を含む積層体から構成され、下地膜は、超常磁性を示す層で構成されてい

る。

【0011】また、本発明の垂直磁気記録再生装置は、上述の垂直磁気記録媒体を用いた垂直磁気記録再生装置を提供するもので、上記垂直磁気記録媒体と、この垂直磁気記録媒体を支持及び回転駆動する駆動手段と、垂直磁気記録媒体に対して情報の記録を行うための素子、及び記録された磁気情報の再生を行うための素子を有する磁気ヘッドと、垂直磁気記録媒体に対して磁気ヘッドを移動自在に支持したキャリッジアセンブリとを有する。

【0012】また、このような下地膜は、極低温では磁気特性が軟磁性を示し、常温では磁気特性が常磁性を示す。記録時の磁化反転時間は、 10^{-8} 秒程度のオーダーであることが知られている。この反転時間で有効な磁気特性は、熱揺らぎを受けた常温付近の磁気特性ではなく、熱揺らぎの影響を受けていない磁気特性である。従って、熱揺らぎの影響を受けないという点で低温下で磁気測定された磁気特性は実際の記録時と同等と見なすことが可能であり、温度 T が10Kの極低温における下地膜の磁気特性を実際の記録時の磁気特性とみなすことが可能である。

【0013】そこで、本発明にかかる下地膜は、好ましくは、記録ヘッド磁界による磁化反転速度が 10^{-8} 秒のオーダーでは軟磁性の磁気特性を示し、1秒以上では常磁性の磁気特性を示す。あるいは、本発明にかかる下地膜は、好ましくは、少なくとも温度 T が10Kで軟磁性の磁気特性を示し、常温付近では常磁性の磁気特性を示す。

【0014】さらに好ましくは、下地膜は、記録ヘッド磁界反転時間に相当する 10^{-8} 秒のオーダーに対し、印加磁界3950A/m(50 Oe)以下で飽和磁化 M_s を持ち、かつ1秒以上オーダーに対し、印加磁界790000A/m(10000 Oe)以下で磁化が飽和しない。

【0015】あるいは、さらに好ましくは、下地層は、温度 T が10K以下で印加磁界3950A/m(50 Oe)以下で飽和磁化 M_s を持ち、かつ常温付近で印加磁界790000A/m(10000 Oe)以下において磁化が飽和しない。

【0016】このように、本発明に用いられる下地膜は、記録時には軟磁性膜として作用し、再生時には常磁性膜として作用する。これによって、記録時には急峻な記録磁界を形成するが、再生時には自発磁化が少ないために、スパイクノイズ等の雑音の発生源とはならず、外部浮遊磁界の影響も受けない。

【0017】このように、本発明によれば、本来、軟磁性を示す材料を下地膜に用いて、かつ超常磁性を示すように磁性粒子の粒径を適度に制御し、熱揺らぎを利用して、記録時と再生時の磁性特性を変化させることができる。

【0018】下地膜を構成する超常磁性を示す層の好ましい構成としては、例えば軟磁性材料の超常磁性を示す程度の微粒子からなる構成、あるいは非磁性母材中に軟磁性材料の超常磁性を示す微粒子が分散されたグラニューラー構造からなる構成があげられる。

【0019】軟磁性材料の超常磁性を示す微粒子からなる構成は、例えばFeTaN、FeAlN、FeZrN等のアモルファス材料中に軟磁性材料の微結晶粒が分散したような構成を有する材料系を用いて作製し得る。

10 【0020】酸化物、窒化物等の非磁性母材中に軟磁性材料の超常磁性を示す微粒子が分散されたグラニューラー構造からなる構成は、非磁性母材及び軟磁性材料を例えば二元同時スパッタ法等を用いてスパッタすることにより作製し得る。

【0021】また、本発明において、その超常磁性を示す微粒子の粒径は40nm以下であることが好ましい。

【0022】また、超常磁性を示す膜を高抵抗膜とすることによって、高周波記録の際に発生する渦電流を抑制することが可能である。

20 【0023】本発明にかかる垂直磁性層を下地膜上あるいは非磁性基板上に形成する方法としては、例えばスパッタ法、真空蒸着法、ガス中スパッタ法、及びガスフロースパッタ法等の物理蒸着法が用いられる。磁性体としては、少なくともCo、Fe、Niから選択された少なくとも一種の元素を含有する強磁性体材料、例えば、CoPtCr、CoCrTa、CoTaPt、CoNiTa、CoPt、CoPtCr等が用いられる。

30 【0024】下地膜の超常磁性を示す層に使用される材料としては、少なくともCo、Fe、Niから選択された少なくとも一種の元素を含有する軟磁性材料、例えば、CoFe、NiFe、CoZrNb、FeZrN、FeTaN等が用いられる。

【0025】また、グラニューラー構造の場合、Ag、Ti、Ru、C等の非磁性金属やその化合物、または、酸化物、窒化物、弗化物、炭化物、例えば、SiO₂、SiO、Si₃N₄、Al₂O₃、AlN、TiN、BN、CaF₂、及びTiC等を非磁性母材として用いることができる。

40 【0026】また、下地膜は、非磁性基板と超常磁性を示す層との間、あるいは垂直磁性層と超常磁性を示す層との間に設けられた任意の中間層等を含み得る。

【0027】このような中間層としては、例えばRuTi、あるいはRuCr、TiN等を用いることができる。

【0028】非磁性基板と超常磁性を示す層との間に、上述のような中間層を用いると、その上に形成される磁性層の結晶性、磁性粒子の粒径及び垂直配向性を制御することができる以下、図面を参照し、本発明をより具体的に説明する。

50 【0029】図1は、本発明の磁気記録媒体の構成を説

明するための図を示す。

【0030】図示するように、本発明にかかる磁気記録媒体は、非磁性基板1上に、超常磁性を示す層で構成された下地膜2及び磁性層3を積層した構造を有する。

【0031】非磁性基板は例えば結晶化ガラス基板、強化ガラス基板等を用いることができる。

【0032】この磁気記録媒体では、まず、非磁性基板1上に例えばCo、Fe、及びNiから選択された少なくとも一種の元素を含有する軟磁性材料等からなるターゲットを用い、例えばアルゴン、ネオン及びキセノン等の不活性ガス雰囲気中、DCマグネトロンスパッタ法により下地膜2が形成され得る。その後、得られた下地膜2上にCo、Fe、及びNiから選択された少なくとも一種の元素を含有する強磁性体材料からなるターゲットを用い、不活性ガス雰囲気中、スパッタ法により磁性層3を形成することができる。

【0033】図2は、本発明にかかる磁気記録再生装置の一例を一部分解した斜視図を示す。

【0034】図1に示す構成を有し、情報を記録するための剛構成の磁気ディスク121はスピンドル122に装着されており、図示しないスピンドルモータによって一定回転数で回転駆動される。磁気ディスク121にアクセスして情報の記録再生を行う磁気ヘッドを搭載したスライダ123は、薄板状の板ばねからなるサスペンション124の先端に取付けられている。サスペンション124は図示しない駆動コイルを保持するボビン部等を有するアーム125の一端側に接続されている。

【0035】アーム125の他端側には、リニアモータの一種であるボイスコイルモータ126が設けられている。ボイスコイルモータ126は、アーム125のボビン部に巻き上げられた図示しない駆動コイルと、それを挟み込むようにして配置された永久磁石および対向ヨークにより構成される磁気回路とから構成されている。

【0036】アーム125は、固定軸127の上下2カ所に設けられた図示しないボールベアリングによって保持され、ボイスコイルモータ126によって回転対向揺動駆動される。すなわち、磁気ディスク121上におけるスライダ123の位置は、ボイスコイルモータ126によって制御される。なお、図2中、128は蓋体を示している。

【0037】

【実施例】実施例1

図3に、本発明にかかる磁気記録媒体の一例を表す概略図を示す。

【0038】2.5インチガラス基板上に、図示するように構成を有する磁気記録媒体70を下記のように超常磁性を示す軟磁性層20、中間層30、磁性膜40、及びC保護膜50を連続して製膜し、最後に図示しない潤滑剤層をディップコートにより形成し、図3に示す磁気記録媒体を作製した。軟磁性層20と中間層30とを下

地層60として構成する。

【0039】まず、下地膜60として、FeTaC系ターゲットをArガス雰囲気中で、DCマグネトロンスパッタ法で製膜することにより超常磁性を示す軟磁性層20を得、次に、得られたFeTaC系の超常磁性を示す軟磁性層20上に、Ruターゲットを用いる以外は同様にしてRu系中間層30を形成した。

【0040】得られた中間層30上に、同様にしてCoPtCr系ターゲットを酸素を微量添加したArガス雰囲気中で、DCマグネトロンスパッタ法で製膜し、磁性層40を得た。

【0041】上述の各層の膜厚は、それぞれ、下地膜500nm、中間層20nm、磁性層25nmとした。また、磁性層40の上に、保護膜50としてカーボンと同様に10nmスパッタし、サンプルAを得た。

【0042】なお、サンプルAにおいて、軟磁性層の特性を調べるために、軟磁性層のみのサンプルも作製した。

【0043】得られたサンプルAについて、その磁気特性として飽和磁界(Hc)、飽和磁束密度(Bs)をSQUID(Superconducting Quantum Interference Device)を用いて、低温から常温付近までの条件下で測定した。

【0044】また、再生ギャップ長0.15μm、再生トラック幅0.8μmのGMRヘッドと主磁極膜厚0.4μm、記録トラック幅2μmの単磁極型ヘッドを用いて、浮上量18nmでスピンスタンドを使用してサンプルのS/N特性評価(400kfc i(flux change per inch))を行った。軟磁性層の電磁変換特性評価では、DCノイズ(Ndc)の大きさとスパイクノイズの有無を調べた。

【0045】得られた結果について、下記表1に示す。

【0046】比較例1

また、基板として2.5インチ結晶化ガラス基板を用い、軟磁性層製膜直後に、400℃で5分間アニールし、数分Arガス中に放置した後に中間層及び磁性層を製膜する以外はサンプルAと同様にしてサンプルBを作製した。

【0047】なお、サンプルBにおいても、軟磁性層の特性を調べるために、軟磁性層のみのサンプルも作製した。

【0048】得られた磁気記録媒体サンプルについてその磁気特性と軟磁性層サンプルについて電磁変換特性評価を実施例1と同様に測定した。

【0049】その結果を下記表1に示す。

【0050】比較例2

さらに、FeTaC系ターゲットの代わりにFeZr系ターゲットを用い、N₂+Ar混合ガス雰囲気中でDCマグネトロンスパッタ法でFeZr系の超常磁性を有する軟磁性層を500nm形成し、これをアニールした直後に磁性層としてCoCrPt系ターゲットを用い、Arガス雰囲気中で

同様にしてCoCrPt系磁性層を25nm形成し、さらに、サンプルCと同様にして保護膜を形成し、サンプルを作製した。

【0051】得られた磁気記録媒体サンプルについてその磁気特性と軟磁性層サンプルについて電磁変換特性評価を実施例1と同様に測定した。

【0052】その結果を下記表1に示す。

【0053】実施例2

軟磁性層として、FeZr系ターゲットを用い、O₂とArの混合ガス雰囲気中で製膜し、高抵抗のFeZrO系の超常磁性を示す軟磁性層を作製する以外はサンプルAと同様にしてサンプルDを作製した。

【0054】なお、サンプルDにおいて、軟磁性層の特性を調べるために、軟磁性層のみのサンプルも作製した。

【0055】得られた磁気記録媒体サンプルについてその磁気特性と軟磁性層サンプルについて電磁変換特性評価を実施例1と同様に測定した。

測定温度	磁気記録媒体の磁気特性				磁気記録媒体の電磁変換特性	
	10K		常温		常温	
サンプル	Hc (A/m)	Bs (T)	Hc (A/m)	Bs (T)	Ndc (μV_{rms})	S/Nm(dB)
A	79	1.8	0	-	4.2	26.5
B	63.2	1.7	39.5	1.5	6.2	23.1
C	237	1.6	79	1.4	5.9	24.4
D	55.3	1.2	0	-	4.0	27.3
E	79	0.8	0	-	3.9	26.5

【0062】また、図4に、サンプルAの10K、100K、200K、及び300KでのM-H磁化曲線を表すグラフ図を各々示す。図中、10Kのグラフを101、100Kのグラフを102、200Kのグラフを103、300Kのグラフを104に示す。図示するように、サンプルAは、常温では、常磁性を示し、磁化Mが790000A/m(10000Oe)以上の範囲でも飽和していないことがわかる。一方で、低温の場合は、角型比ほぼ1に近く、飽和磁化Msを持ち、軟磁性を示していることがわかる。

【0063】また、軟磁性層をアニールしたサンプルB、Cは、全ての温度で飽和磁化を持ち、軟磁性を示していた。それ以外のサンプルA、D、Eは、常温で常磁性、低温で軟磁性を示しており、軟磁性粒子が常温近辺では熱揺らぎの影響を受けて常磁性を示していることがわかった。

【0064】どのサンプルも媒体のS/N(以下、S/Nmという)はおおよそ良好であるが、アニールした軟磁性層を用いたものは、数dB小さな値を示していた。軟磁性層のみのサンプルのDCノイズ(Ndc)はおおむね良好であったが、ノイズ信号をオシロスコープで観察したところ、アニールしたものについてはスパイクノイズが見られたが、アニールした以外のサンプルにはス

【0056】その結果を下記表1に示す。

【0057】実施例3

非磁性基板として2.5インチガラス基板を用い、軟磁性層としてCo₁₀Fe₉₀系ターゲットとTi系ターゲットをN₂+Ar混合ガス雰囲気中で二元同時スパッタし、基板を自公転させながらCoFe-TiNグラニューラー軟磁性層を25nm製膜した後、サンプルAと同様にして中間層、磁性層及び保護膜を形成し、サンプルEを得た。

【0058】なお、サンプルEにおいて、軟磁性層の特性を調べるために、軟磁性層のみのサンプルも作製した。

【0059】得られた磁気記録媒体サンプルについてその磁気特性と軟磁性層サンプルについて電磁変換特性評価を実施例1と同様に測定した。

【0060】その結果を下記表1に示す。

【0061】

【表1】

スパイクノイズがほとんど見られなかった。このスパイクノイズのために、S/Nmが小さくなったと考えられる。このため、アニールした以外のサンプルはノイズにほとんど影響を与えていないことがわかった。

【0065】さらに、オーバーライト特性を測定したところ、どのサンプルも30dB以上の値を示しており、十分記録されていることがわかった。また、D50は、全てのサンプルで280kfc/iないし300kfc/iと非常に良好な値を示した。

【0066】さらに、記録周波数を400kfc/iから600kfc/iに増加させたところ、サンプルE以外はオーバーライトが20dB程度に低下してしまったが、サンプルEは30dB以上の値のままであった。軟磁性層の電気抵抗を四端子法で測定したところ、サンプルEが50 $\mu\Omega$ m程度の高抵抗値を示したが、それ以外は数 $\mu\Omega$ mと小さな値を示した。これは、軟磁性層の抵抗値が増加したことで、高周波における渦電流の発生を抑制することができたため、十分な記録ができたと考えられる。このように超常磁性を有する軟磁性層を高抵抗にせしめることにより、高周波記録でオーバーライト特性が良好で、かつ高分解能な媒体とすることができる。

【0067】サンプルAにおいて、Ru中間層のないサンプルを作製し、ノイズ評価をしたところ、オーバーラ

イト特性が30dB、孤立波形のパルス幅PW50が14nmであった。これは中間層がある場合と比較し、磁性層の結晶成長が若干不十分であるために、磁性特性がやや劣るため、やや低い値を示したと考えられる。また、Ru中間層のないサンプルはノイズに関してはサンプルAと全く変わらない値であった。

【0068】以上のように、実施例1ないし3、比較例1、2により、本発明にかかる磁気記録媒体は、超常磁性を示す軟磁性層で下地膜を構成することにより、記録時には軟磁性として有効な役割を果たすが、再生時には常磁性として振る舞い、ノイズの発生に何ら影響を与えないことがわかった。

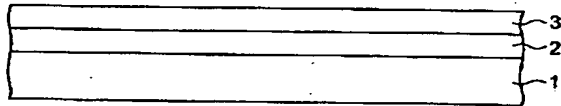
【0069】

【発明の効果】本発明によれば、下地膜の常温時の残留磁化及び磁壁によるノイズを抑制し、低ノイズでかつ高密度記録が可能な磁気記録媒体を提供することができる。

【0070】また、本発明によれば、下地膜の常温時の残留磁化及び磁壁によるノイズを抑制し、低ノイズでかつ高密度記録が可能な磁気記録装置を提供することがで

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図1】本発明の磁気記録媒体の構成の一例を説明するための図

【図2】本発明にかかる磁気記録再生装置の一例を一部分解した斜視図

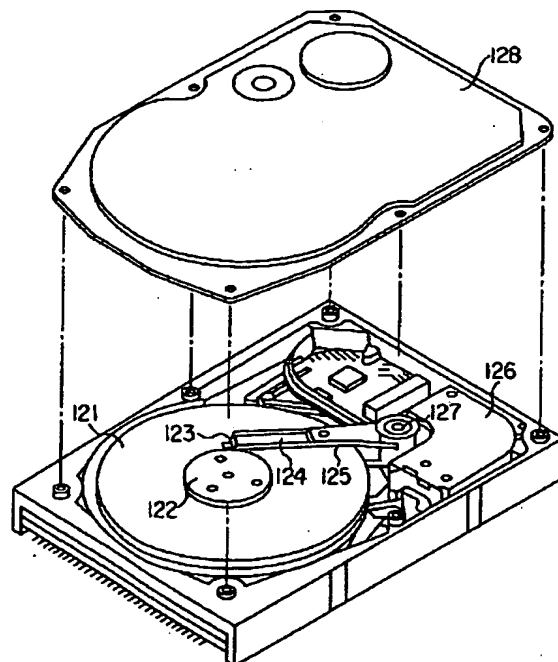
【図3】本発明の磁気記録媒体の一例を表す断面図

【図4】本発明の磁気記録媒体の一例のM-H磁化曲線を表すグラフ図

【符号の説明】

- 1…非磁性基板
- 2, 20…超常磁性を有する軟磁性層
- 3, 40…磁性層
- 4, 50…保護膜
- 5, 30…中間層
- 60…下地膜
- 70, 121…垂直磁気記録媒体
- 123…スライダ
- 124…サスペンション
- 125…アーム
- 126…ボイスコイルモータ
- 127…固定軸
- 128…蓋体

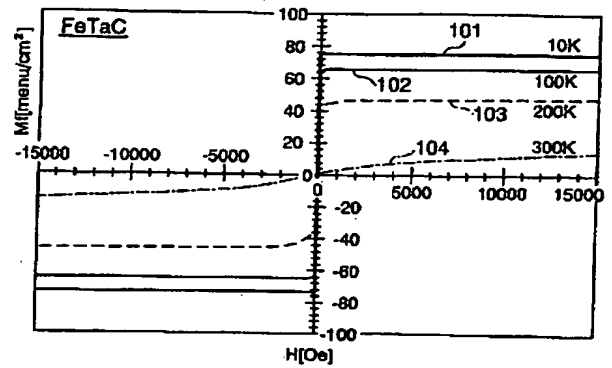
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 彦坂 和志
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町事業所内

(72)発明者 及川 壮一
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町事業所内

(72)発明者 酒井 浩志
千葉県市原市八幡海岸通5番の1 昭和電
工エイチ・ディー株式会社内

(72)発明者 清水 謙治
千葉県市原市八幡海岸通5番の1 昭和電
工エイチ・ディー株式会社内

Fターム(参考) 5D006 BB07 BB08 CA03 CA05 FA09
5E049 AA01 AA04 AA07 AA09 AC00
AC05 BA08